

การหาจุดเหมาะสมด้านต้นทุนคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมขนาดกลางและเล็ก :  
กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตของขบเคี้ยวสุนัข



นางสาว ณัฐกา โยคะกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-3449-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

30 ส.ค. 2549

I21169962

QUALITY COST OPTIMIZATION FOR AN SME INDUSTRY :  
A CASE STUDY OF DOG CHEW COMPANY

Miss Nattaka Yokakul

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2003

ISBN 974-17-3449-2



ณัฐกา โยคะกุล : การหาจุดเหมาะสมด้านต้นทุนคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมขนาดกลางและเล็ก : กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตของขบเคี้ยวสุนัข (QUALITY COST OPTIMIZATION FOR AN SME INDUSTRY : A CASE STUDY OF DOG CHEW COMPANY)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประเสริฐ อัครประดมพงศ์ , 141 หน้า , ISBN : 974-17-3449-2

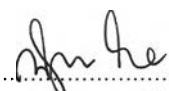
งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจะนำเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนคุณภาพ และการลดต้นทุนคุณภาพโดยรวมลงโดยที่ระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์คงเดิม รวมทั้งหาจุดที่เหมาะสมของต้นทุนคุณภาพ บริษัทกรณีศึกษานี้ เป็นอุตสาหกรรมขนาดกลางและเล็กของไทย ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับของขบเคี้ยวสุนัข (Dog Chew) จากหนังสือ มีการบริหารงานแบบครอบครัว แต่ผู้บริหารมีความมุ่งมั่นสูงในการพัฒนาระบบคุณภาพ

วิธีดำเนินการวิจัยเริ่มจาก ผู้วิจัยสำรวจระบบการเก็บข้อมูลต้นทุนคุณภาพเดิมของบริษัท จากการสอบถามและร่วมทำงานผู้ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งกำหนดรายการต้นทุนคุณภาพที่ต้องการ และพัฒนาใบรายการเพื่อเก็บข้อมูล โดยยึดตาม PAF model ได้แก่ ต้นทุนการป้องกัน (prevention cost) ต้นทุนการตรวจสอบ/ประเมิน (appraisal cost) และต้นทุนความล้มเหลว (failure cost) หลังจากนั้นได้นำมาจัดทำกราฟตามรูปแบบของ PAF model และพิจารณาสัดส่วนของต้นทุนคุณภาพที่ได้ ในช่วง 6 เดือนแรกของการเก็บข้อมูลนั้น พบว่า สัดส่วนของต้นทุนความล้มเหลวมีค่าถึง 89.10 % ของต้นทุนคุณภาพโดยรวม (total quality cost) ในขณะที่สัดส่วนของต้นทุนในการป้องกันและตรวจสอบมีค่ารวมกันเพียง 10.90% ของต้นทุนคุณภาพโดยรวม ถือว่ายังอยู่ในบริเวณที่สามารถพัฒนาปรับปรุงได้ (zone of improvement) ซึ่งบริษัทยังสามารถลดต้นทุนคุณภาพโดยรวมของบริษัทได้ โดยการเพิ่มต้นทุนด้านการป้องกัน และการตรวจสอบ ดังนั้นจึงได้มีการเริ่มโปรแกรมการพัฒนาปรับปรุง โดยอาศัยข้อมูลจากรายงานต้นทุนคุณภาพเป็นข้อมูลเบื้องต้นที่สำคัญในการพิจารณา สำหรับการลดต้นทุนคุณภาพนั้นมีการใช้เครื่องมือในการปรับปรุงคุณภาพ (QC tools) เช่น การวิเคราะห์ด้วยพาเรโตซึ่งบ่งชี้ปัญหาหลักที่ต้องได้รับการแก้ไข และใช้แผนภูมิเหตุและผลในการหาสาเหตุของปัญหา เป็นต้น หลังจากนั้นได้ดำเนินการแก้ไขปัญหา และเปรียบเทียบผลการแก้ไข


เมื่อทำการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการวิจัย ในระยะเวลา 12 เดือน พบว่า สามารถลดต้นทุนคุณภาพโดยรวมเทียบกับกำลังการผลิตได้ลง 44.32 % ซึ่งต้นทุนคุณภาพต่อหน่วยการผลิตก่อน และหลังปรับปรุงคุณภาพ เท่ากับ 4,251 และ 2,367 บาท/ตันการผลิต ตามลำดับ ซึ่งสามารถประหยัดได้ถึง 1,884 บาท/ตันการผลิต โดยที่สัดส่วนของต้นทุนความล้มเหลวมีค่า 75.45 % และสัดส่วนของต้นทุนในการป้องกันและตรวจสอบมีค่ารวมกันเท่ากับ 24.54 % ของต้นทุนคุณภาพโดยรวม

อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้ทำการจำลองรูปแบบของต้นทุนคุณภาพโดยการปรับเปลี่ยนตัวแปรของต้นทุนการป้องกัน(P) ต้นทุนการตรวจสอบ(A) และต้นทุนความล้มเหลว(F) โดยแนวทางการออกแบบการทดลอง พบว่าจุดเหมาะสมต่อการพัฒนาเพื่อลดต้นทุนคุณภาพคือ P+A เท่ากับ 855 และ F เท่ากับ 1,384 บาท/ตันการผลิต โดยต้นทุนคุณภาพโดยรวม เท่ากับ 2,240 บาท/ตันการผลิต ณ กำลังการผลิต 60,161 กก. ต่อเดือน

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ

ลายมือชื่อนิสิต..... 

สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 

ปีการศึกษา.....2546.....

# # 4371419421 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD : COST OF QUALITY / QUALITY COST / QUALITY IMPROVEMENT

NATTAKA YOKAKUL : QUALITY COST OPTIMIZATION FOR AN SME INDUSTRY : A CASE STUDY OF DOG CHEW COMPANY. THESIS ADVISOR : ASSOCIATE PROFESSOR PRASERT AKKHARAPRATHOMPHONG, M.Eng. 141 pp. ISBN : 974-17-3449-2

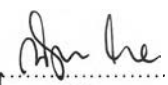
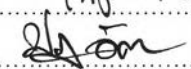
The purpose of this work was to introduce the application of the quality cost system, reduce the total quality cost while retaining the product quality level, and define the quality cost optimization. The case study used in this work was a manufacturing company of dog chew, which made of animal, basically cow and buffalo, skin. This company runs the business on the family basis. However, the current executive managers have a strong commitment to improve the quality system of the company to the higher level.

The study was carried out by collecting the current information system on quality cost. The approach used for this process was interviewing the staffs and observation the company documents. The information was analysed in order to develop the 'quality cost checklist' forms. The forms were designed not only to consistent with the company business process but also comply to PAF model, which are prevention cost, appraisal cost, and failure cost. The new forms were used to collect the quality cost data by the staff of the company. The calculated results were shown as a PAF model based graph and the ratios of the three quality cost categories were considered. The data collected within the first 6 months showed that the ratio of the failure cost to the total quality cost was considerably high, 89.10 %. While, the sum of the ratio of the prevention cost and the appraisal cost to the total quality cost was only 10.90 %. However, the figure was considered to be within the zone of improvement. This suggests that the company has the improvement opportunities to increase the prevention and appraisal cost to eventually reduce total quality cost. Based on the available data, the improvement programme was initiated. Also several QC tools, such as Pareto Analysis to indicate the main problems and Cause-and-Effect Diagram to find out the cause of the problems, were used.

The quality cost data collected before and after improvement programme were compared. The total quality cost per ton of products was shown to reduce from 4,251 Baht per ton to 2,367 Baht per ton. With this method, the total quality cost became 1,884 Baht per ton, or 44.32 % lower. Furthermore, the ratio of the failure cost and the total quality cost was reduced to 75.45 %, while the sum of the ratio of the prevention and the appraisal cost to the total quality cost was increased to 24.54 %.

The method was further studied by assigning a set of three parameters including the prevention cost (P), appraisal cost (A) and the failure cost (F). By adjusting the values of these parameters, the optimum values for the quality cost reduction were attained: P+A = 855 Baht per ton, F = 1,384 Baht per ton and, therefore the total quality cost would be 2,240 Baht per ton at the production capacity of 60,161 kg. per month.

Department ..... INDUSTRIAL ENGINEERING  
Concentration ..... INDUSTRIAL ENGINEERING  
Academic year ..... 2003.....

Student's signature.....   
Advisor's signature..... 

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ อัครประถมพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ แนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่านที่ร่วมเป็นประธานกรรมการ และ กรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย รองศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์ และอาจารย์นันทพร สีสายนกุล ที่กรุณาให้ ข้อแนะนำและตรวจสอบความถูกต้องของวิทยานิพนธ์ตลอดจนให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อ การวิจัย จนกระทั่งงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้บริหารและทีมงานของบริษัทที่นำมาใช้เป็นกรณีศึกษา ที่สละเวลา และให้ข้อมูลเป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณดร.ลดาวัลย์ กระแสร์ชล หัวหน้างาน ที่ให้โอกาส และคอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำในทุกๆ ด้าน ขอขอบคุณเพื่อนๆ รวมนงาน และเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยให้กำลังใจเสมอ มา

และท้ายที่สุดวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี หากขาดซึ่งบุคคลเหล่านี้ จึงขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา คุณตา คุณยาย และน้องสาวของผู้วิจัยที่ได้ให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง .....	ฎ
สารบัญรูป .....	ฐ
สารบัญแผนภาพ .....	ท
คำย่อและศัพท์เฉพาะ.....	ณ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการดำเนินวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตการดำเนินวิจัย .....	2
1.4 วิธีศึกษาวิจัย .....	2
1.5 ขั้นตอนการวิจัย.....	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	4
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย</b>	
2.1 ต้นทุนคุณภาพ (Cost of Quality) .....	4
2.2 รูปแบบทางเศรษฐศาสตร์ของต้นทุนคุณภาพ .....	8
2.3 วิธีการเก็บข้อมูลต้นทุนคุณภาพ.....	9
2.4 วิธีการลดต้นทุนคุณภาพโดยรวม .....	10
2.5 เครื่องมือในการปรับปรุงต้นทุนคุณภาพ .....	11
2.6 ระบบคุณภาพพื้นฐานของอุตสาหกรรมไทย (TFQS) .....	13
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	15
<b>บทที่ 3 การสืบสภาพปัจจุบัน</b>	
3.1 ภูมิหลังของบริษัท .....	18

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.1.1 ข้อมูลทั่วไป.....	18
3.1.2 โครงสร้างองค์กร .....	19
3.1.3 ภาพรวมธุรกิจ .....	20
3.1.4 ผลิตภัณฑ์กระดูกอัด.....	21
3.2 กระบวนการผลิต.....	22
3.2.1 ข้อมูลทั่วไป.....	22
3.2.2 แผนภูมิการผลิต.....	23
3.3 กระบวนการตรวจสอบ .....	25
3.4 ระบบการเก็บข้อมูลต้นทุนคุณภาพของบริษัทก่อนการวิจัย.....	26
<b>บทที่ 4 การพัฒนาระบบการเก็บข้อมูลต้นทุนคุณภาพ</b>	
4.1 การกำหนดรายการข้อมูลต้นทุนคุณภาพ.....	27
4.1.1 การวิเคราะห์รายการต้นทุนคุณภาพในขอบข่ายของข้อกำหนด TFQS.....	27
4.1.2 การศึกษาเบื้องต้นของระบบการเก็บข้อมูลต้นทุนคุณภาพของบริษัทฯ .....	29
4.1.3 การกำหนดแนวทางการคำนวณต้นทุนคุณภาพ.....	36
4.1.4 ข้อจำกัดในการเก็บข้อมูล .....	41
4.2 การกำหนดใบรายการตรวจเช็คต้นทุนคุณภาพและการนำไปใช้.....	42
4.2.1 การกำหนดใบรายการตรวจเช็คต้นทุนคุณภาพ.....	42
4.2.2 การประยุกต์ใช้ใบรายการตรวจเช็คต้นทุนคุณภาพ .....	56
4.3 การจัดทำรายงานต้นทุนคุณภาพ .....	56
<b>บทที่ 5 การปรับปรุงต้นทุนคุณภาพ และการพิจารณาจุดเหมาะสม</b>	
5.1 การวิเคราะห์ ผลที่ได้จากการเก็บข้อมูล ช่วงที่ 1 ก่อนปรับปรุงคุณภาพ .....	58
5.1.1 รายงานต้นทุนคุณภาพและการวิเคราะห์ผล .....	58
5.1.2 การบ่งชี้ปัญหาและพิจารณาประเด็นที่ต้องปรับปรุงคุณภาพ .....	60
5.2 การปรับปรุงต้นทุนคุณภาพ.....	61
5.2.1 การลดปริมาณเศษกาวที่ส่งบดในแผนกม้วน .....	61
5.2.1.1 สภาพปัจจุบันของปัญหา .....	61





## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

6.1.5 การพิจารณาจุดเหมาะสมด้านต้นทุนคุณภาพโดยรวม .....	114
6.2 ปัญหา และอุปสรรค .....	116
6.3 ข้อจำกัดของการประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนคุณภาพ .....	117
6.4 งานวิจัยหรือการพัฒนาปรับปรุงที่ควรดำเนินการต่อไป .....	118
รายการอ้างอิง .....	120
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก รายงานต้นทุนคุณภาพ .....	122
ภาคผนวก ข รายงานสรุปของเสีย .....	127
ภาคผนวก ค แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลกระดูกอัดเสีย .....	129
ภาคผนวก ง แบบฟอร์มทะเบียนแม่พิมพ์ .....	131
ภาคผนวก จ แบบฟอร์มประวัติแม่พิมพ์ .....	133
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างรายงานต้นทุนการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ .....	135
ภาคผนวก ช ตัวอย่างรายงานต้นทุนการประชุม/ฝึกอบรม .....	137
ภาคผนวก ซ รายงานการปรับปรุงเครื่องมือ/อุปกรณ์จากฝ่ายบัญชี .....	139
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	141

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงวิธีการลดต้นทุนคุณภาพโดยรวม.....	5
ตารางที่ 3.1 รายละเอียดผลิตภัณฑ์กระดูกอัดสำหรับสุนัข (pressed bone).....	21
ตารางที่ 3.2 อัตรากำลังคนและเครื่องจักร.....	22
ตารางที่ 3.3 รายละเอียดกระบวนการผลิต.....	24
ตารางที่ 3.4 รายละเอียดในการตรวจสอบ.....	25
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงรายการต้นทุนคุณภาพตามขอบข่ายของข้อกำหนด TFQS จำแนกตามการจัดกลุ่มต้นทุนคุณภาพของ BS 6143 Part 2.....	27
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของรายการต้นทุนคุณภาพและส่วนงานที่เกี่ยวข้อง.....	29
ตารางที่ 4.3 ตารางสรุปผลการสำรวจข้อมูล และระบบการเก็บข้อมูลต้นทุนคุณภาพ ก่อนการวิจัย.....	35
ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงรายการ checklists ของการเก็บข้อมูลต้นทุนคุณภาพ.....	43
ตารางที่ 4.5 รูปแบบการรายงานต้นทุนคุณภาพของบริษัท.....	57
ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปรายงานต้นทุนคุณภาพประจำ 6 เดือนแรก (มิ.ย. 45- พ.ย. 45).....	58
ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงปริมาณของเสียและต้นทุนความล้มเหลวของของเสีย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2545 – พฤศจิกายน 2545.....	60
ตารางที่ 5.3 แผนงานการดำเนินงานการลดปริมาณการสูญเสียที่ส่งบด ในกระบวนการม้วนหนังเปียก.....	62
ตารางที่ 5.4 อัตราส่วนประเภทของกาวที่ส่งบด ระหว่างวันที่ 18 – 29 พ.ย. 2545.....	66
ตารางที่ 5.5 ผลการคัดกาวเสียที่ส่งบดในช่วงระยะเวลา 3 เดือนหลังการปรับปรุง (ธ.ค. 45 – ก.พ. 46).....	69
ตารางที่ 5.6 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์ของเศษกาวที่ส่งบดในแผนกม้วนกาว เทียบกับปริมาณการผลิตระหว่างเดือน มิ.ย. 45 – ก.พ. 46.....	70
ตารางที่ 5.7 ตารางแสดงรายละเอียดการดำเนินการลดปริมาณเศษกาว ที่ส่งบดของแผนกม้วนกาว.....	71
ตารางที่ 5.8 ปริมาณกระดูกอัดเสียที่ส่งบดจากแผนกไฮดรอลิก.....	72
ตารางที่ 5.9 ตารางแสดงปริมาณและ % สัดส่วนของเสียของกระดูกอัดเสีย ระหว่างวันที่ 25 พฤศจิกายน 45 – 14 ธันวาคม 46.....	75

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 5.10 แผนดำเนินการลดของเสียจากการขึ้นรูปกระดูกอัด .....	82
ตารางที่ 5.11 ปริมาณกระดูกอัดเสียที่ส่งบดจากแผนกไฮดรอลิก ระหว่างเดือน ธ.ค.45 – พ.ค.46 .....	86
ตารางที่ 5.12 แสดงค่าต้นทุนคุณภาพประจำ 3 เดือน ตั้งแต่ ธ.ค. 45 – พ.ค. 46 .....	87
ตารางที่ 5.13 ตารางสรุปรายงานต้นทุนคุณภาพระหว่างเดือนมิถุนายน 45 – พฤษภาคม 46 ...	89
ตารางที่ 5.14 ตารางแสดงปริมาณการผลิตของบริษัทกรณีศึกษาล่าสุด 3 เดือนสุดท้าย ของการทำวิจัย (มีนาคม 46 – พฤษภาคม 46) .....	92
ตารางที่ 5.15 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์ของสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียของบริษัทกรณีศึกษา ล่าสุด 3 เดือนสุดท้ายของการทำวิจัย (มีนาคม 46 – พฤษภาคม 46) .....	92
ตารางที่ 5.16 ตารางแสดงปัญหา สาเหตุ และแนวทางการแก้ไขปัญหาของเสีย ในกระบวนการผลิตกระดูกอัด.....	95
ตารางที่ 5.17 จำนวนแบบจำลอง (กราฟ) และ ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง .....	99
ตารางที่ 5.18 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของจำนวนแบบจำลอง (กราฟ) กลุ่มตัวแปร ที่เกี่ยวข้อง ต้นทุนที่เพิ่มขึ้น (บาท) และความสามารถในการลดของเสีย.....	100
ตารางที่ 5.19 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของจำนวนแบบจำลอง (กราฟ) กลุ่มตัวแปร ที่เกี่ยวข้อง และความสามารถในการลดของเสีย (%) .....	101
ตารางที่ 5.20 ตารางสรุปการคำนวณต้นทุนของเสียของ 8 กรณี.....	101
ตารางที่ 5.21 ตารางสรุปการคำนวณต้นทุนการป้องกันและการประเมิน/ตรวจสอบ ของ 8 กรณี .....	102
ตารางที่ 5.22 สรุปต้นทุนคุณภาพของ 8 กรณีที่น่าเสนอ .....	102
ตารางที่ 5.23 ตารางแสดงรายละเอียดสัดส่วนต้นทุนคุณภาพของกรณีที่ 4 (กรณีที่เหมาะสม) .....	109

## สารบัญรูป

รูปประกอบ	หน้า
รูปที่ 2.1 Hidden cost of quality and the multiplier effect .....	6
รูปที่ 2.2 The Process Cost of Quality Model .....	6
รูปที่ 2.3 Increasing quality awareness and improvement activities .....	7
รูปที่ 2.4 Model for optimum quality cost .....	8
รูปที่ 2.5 Optimum Segment of quality cost model .....	10
รูปที่ 3.1 กระดูกอัดสำหรับสุนัข (Dog Chew Bone) .....	18
รูปที่ 3.2 มันทึ่แท่ง .....	19
รูปที่ 3.3 ผังองค์กร (Organization chart).....	19
รูปที่ 3.4 ภาพรวมธุรกิจ (Macroflowchart).....	20
รูปที่ 5.1 หนังเป็นมัน / พังผืด .....	65
รูปที่ 5.2 หนังหนา .....	65
รูปที่ 5.3 รูป top view และ cross section ของหนังฝืนที่เป็นวัตถุดิบของ dog chew .....	67
รูปที่ 5.4 ส่วนใบมีดและเพลลาของเครื่องซอยกาวและการปรับระยะเพลลาล่างให้แคบลง .....	68
รูปที่ 5.5 รูปกระดูกอัดเสียประเภทลำตัวใกล้ขาด .....	73
รูปที่ 5.6 รูปกระดูกอัดเสียประเภทหัวไม่เต็ม .....	73
รูปที่ 5.7 รูปกระดูกอัดเสียประเภทไส้ทะลัก .....	74
รูปที่ 5.8 รูปกระดูกอัดเสียประเภทเปลือกอ้า .....	74
รูปที่ 5.9 ตาชั่งที่มีการจัดทำขีดบอกน้ำหนักสูงสุดและต่ำสุดของชิ้นงาน .....	83
รูปที่ 5.10 ชิ้นงานหลังม้วนเสร็จแล้ว .....	85
รูปที่ 5.11 ชิ้นงานที่มีการปรับปรุงวิธีการม้วน .....	85
รูปที่ 5.12 Optimum Segment of quality cost model .....	108

## สารบัญแผนภาพ

แผนภาพ	หน้า
แผนภาพที่ 5.1 รูปแบบทางเศรษฐศาสตร์ของต้นทุนคุณภาพระยะก่อนดำเนินการปรับปรุง.....	59
แผนภาพที่ 5.2 แผนภูมิพาเรโตแสดงต้นทุนความล้มเหลว (ค่าเสียโอกาสขาย) และประเภทของเสียรวมตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2545 – พฤศจิกายน 2545.....	60
แผนภาพที่ 5.3 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์ของเศษกาวที่เสียส่งบดในแผนกม้วนกาว เทียบกับปริมาณการผลิตระหว่างเดือน มิ.ย. 45 – พ.ย. 45.....	62
แผนภาพที่ 5.4 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา สาเหตุ และแนวทางแก้ไข ของปัญหาเศษกาวในแผนกม้วนกาว .....	67
แผนภาพที่ 5.4 กระบวนการดำเนินการกับหนึ่งเสีย.....	69
แผนภาพที่ 5.5 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์ของเศษกาวที่เสียส่งบดในแผนกม้วนกาว เทียบกับปริมาณการผลิตระหว่างเดือน มิ.ย. 45 – ก.พ. 46.....	70
แผนภาพที่ 5.6 แผนภูมิเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์ของกระดุกอัดเสียส่งบดในแผนกไฮดรอลิก เทียบกับปริมาณการผลิตระหว่างเดือน มิ.ย. 45 – พ.ย. 45.....	72
แผนภาพที่ 5.7 แผนภูมิพาเรโตแสดงเปอร์เซ็นต์จำแนกตามลักษณะของกระดุกอัดเสีย ในแผนกไฮดรอลิก ระหว่างวันที่ 25 พฤศจิกายน 45 – 14 ธันวาคม 46.....	75
แผนภาพที่ 5.8 แผนภูมิแสดงเหตุและผล แสดงสาเหตุของกระดุกอัดเสีย .....	77
แผนภาพที่ 5.9 แผนผังการวิเคราะห์ Why-Why Analysis แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อาการ - สาเหตุหลัก - แนวทางการแก้ไขปัญหา .....	81
แผนภาพที่ 5.10 แผนภูมิเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์ของกระดุกอัดเสียส่งบดในแผนกไฮดรอลิก เทียบกับปริมาณการผลิตระหว่างเดือน มิ.ย. 45 – ธ.ค. 45 .....	86
แผนภาพที่ 5.11 รูปแบบทางเศรษฐศาสตร์ของต้นทุนคุณภาพ ระหว่างเดือนมิ.ย. 45 – พ.ค. 46 .....	88
แผนภาพที่ 5.12 แผนภูมิวงกลมแสดงการเปรียบเทียบของสัดส่วนของต้นทุนคุณภาพ จำแนกตามต้นทุนแต่ละประเภทก่อนและหลังปรับปรุงคุณภาพ ผลิตภัณฑ์กระดุกอัด .....	90
แผนภาพที่ 5.13 แผนภาพความสัมพันธ์ของการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตกระดุกอัด.....	94
แผนภาพที่ 5.14 รูปแบบทางเศรษฐศาสตร์ของต้นทุนคุณภาพของกรณีที่ 1 (ไม่มีการปรับปรุง) .....	104



## คำย่อและศัพท์เฉพาะ

TFQS	Thai Foundation Quality System หรือ ระบบคุณภาพพื้นฐานของไทย
P	Prevention cost หรือ ต้นทุนการป้องกัน
A	Appraisal cost หรือ ต้นทุนการประเมิน/ตรวจสอบ
F	Failure cost หรือ ต้นทุนความล้มเหลว
TCOQ	Total Quality Cost หรือ ต้นทุนคุณภาพโดยรวม
กาว มันซี	หนังสือพิมพ์ ของขบเคี้ยวของสุนัขที่ทำจากหนังสือพิมพ์ ผสมแป้ง และผ่านเครื่อง extruder ออกมาเป็นเส้น